SERVICE MÉTÉOROLOGIQUE DE BELGIQUE

ATLAS DES NUAGES

PAR

J. VINCENT
MÉTÉOROLOGISTE A L'OBSERVATOIRE ROYAL

BRUXELLES
HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'OBSERVATOIRE ROYAL DE BELGIQUE
RUE DE LOUVAIN, 112

1907



SERVICE MÉTÉOROLOGIQUE DE BELGIQUE

ATLAS DES NUAGES

PAR

J. VINCENT
MÉTÉOROLOGISTE A L'OBSERVATOIRE ROYAL

BRUXELLES
HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'OBSERVATOIRE ROYAL DE BELGIQUE
RUE DE LOUVAIN, 112

1907

Extrait des *Annales météorologiques* de l'Observatoire royal de Belgique, année 1907, nouvelle série.

INTRODUCTION

I. — Classification des nuages.

Le *Comité météorologique international* a adopté pour l'*Atlas international des nuages*, publié en 1896, la classification suivante :

A. **Nuages supérieurs,** 9 000 mètres en moyenne.
- *a.* 1. *Cirrus.*
- *b.* 2. *Cirro-stratus.*

B. **Nuages moyens,** entre 3 000 et 7 000 mètres.
- *a.* { 3. *Cirro-cumulus.*
- { 4. *Alto-cumulus.*
- *b.* 5. *Alto-stratus.*

C. **Nuages inférieurs,** au-dessous de 2 000 mètres.
- *a.* 6. *Strato-cumulus.*
- *b.* 7. *Nimbus.*

D. **Nuages des courants ascendants diurnes.**
- *a.* 8. *Cumulus.* Sommet : 1 800 mètres; base : 1 400 mètres.
- *b.* 9. *Cumulo-nimbus.* Sommet : 3 000 à 8 000 mètres; base : 1 400 mètres.

E. **Brouillards élevés,** au-dessous de 1 000 mètres.
- 10. *Stratus.*
  - *a.* Formes divisées ou en boules (plus fréquentes quand le temps est sec).
  - *b.* Formes étalées ou en voile (temps pluvieux).

Ce tableau est suivi, dans le texte de l'*Atlas international*, des définitions et des descriptions des diverses formes de nuages.

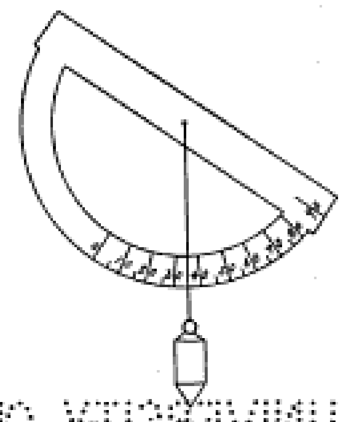
Le présent atlas est publié dans le but de répandre dans le public et, en particulier, parmi les observateurs, la connaissance de la nouvelle classification. Nous devons toutefois prévenir que nous n'avons pas cru devoir nous en tenir strictement à cette dernière.

Aux espèces de nuages qu'elle renferme, nous en avons ajouté plusieurs autres, d'importance secondaire, du reste, qui n'y avaient pas leur place. Certaines espèces ont été subdivisées en plusieurs variétés, dont la plupart ont déjà été décrites antérieurement par divers auteurs. Enfin nous avons parfois restreint à des formes particulières l'application des termes de la nomenclature de l'*Atlas international*, afin de diminuer l'incertitude des observations.

Les auteurs de la classification moderne des nuages ont considéré à la fois la forme, l'altitude relative et, pour autant qu'on puisse le faire actuellement, l'origine de ces condensations. Nous avons adopté la même règle.

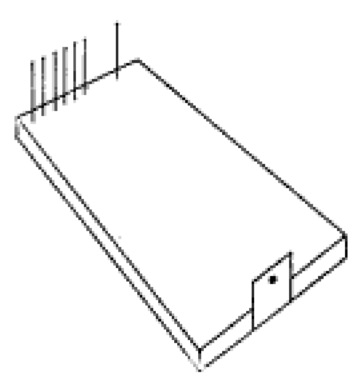
II. — Mesure des angles dans le ciel.

Quand on observe les nuages, il est parfois utile de mesurer certaines grandeurs apparentes, telles que celles des nuages mêmes ou celles des phénomènes lumineux auxquels ils donnent naissance, ou la hauteur des nuages au-dessus de l'horizon. Nous allons indiquer les moyens auxquels on pourra recourir dans ce but, si l'on ne veut pas se servir du sextant.


Fig. 1. — Clinomètre.

Pour mesurer la hauteur d'un point au-dessus de l'horizon, on emploiera un clinomètre, qui n'est autre chose qu'un rapporteur au centre duquel est attaché un fil à plomb (fig. 1). On vise vers l'objet avec le bord droit, puis on arrête le fil sur la graduation et on lit. Il suffit de graduer la moitié de l'arc. Le zéro se trouve au milieu de celui-ci.

La grandeur angulaire d'un petit nuage sera déterminée facilement au moyen d'une planchette légère, longue de 20 centimètres environ, à l'une des extrémités de laquelle on aura fixé un morceau de carte de visite percé d'un petit trou (fig. 2). C'est en plaçant l'œil devant celui-ci qu'on fera les visées. A l'autre extrémité seront piquées des épingles, dont les intervalles correspondront à des angles déterminés. Pour donner aux épingles l'espacement convenable, on se placera à 60 mètres d'un mur sur lequel on aura tracé deux traits verticaux, distants de 10ᵐ47. Tout en visant sur le mur, on fixera sur la planchette deux épingles, de manière qu'elles coïncident avec les deux traits du mur; on aura ainsi une ouverture de 10°. Divisant l'intervalle en deux parties égales, puis l'une de ces divisions


Fig. 2. — Planchette pour la mesure des petits angles.

en cinq parties égales, on saura mesurer des angles de 1 à 10°. On pourra estimer facilement le demi-degré et même le quart de degré.

Lorsqu'on rapporte la grandeur angulaire d'un nuage, on doit ajouter à cette indication celle de la hauteur du nuage au-dessus de l'horizon, la distance à l'observateur variant avec cette hauteur et le nuage se déformant plus ou moins par la perspective.

III. — Phénomènes optiques dont l'observation est utile pour la détermination des nuages.

On voit souvent autour de la lune un anneau roux, dont l'intérieur est d'un blanc bleuâtre. Le rayon (on le mesurera jusqu'au bord extérieur) en est variable; il est, le plus souvent, de 2 à 4°. Il arrive que le phénomène se complique de la présence d'un anneau plus grand, concentrique au premier; du vert peut venir s'ajouter au roux et cette dernière couleur peut passer au rouge. Toutes ces apparences réunies forment la *couronne*. Réduite à un seul anneau, elle reçoit le nom d'*auréole*.

La partie intérieure, blanche, du premier anneau existe seule, lorsque les nuages sont épais.

Il se produit des couronnes solaires aussi bien que des couronnes lunaires, mais, pour les apercevoir, il faut prendre quelques précautions, à cause du grand éclat du soleil. On se servira d'un verre noir, opaque, au moyen duquel on examinera les nuages par réflexion, ou bien d'un simple morceau de verre à vitre qu'on aura enfumé d'un côté ou qu'on placera sur du drap ou du papier noirci.

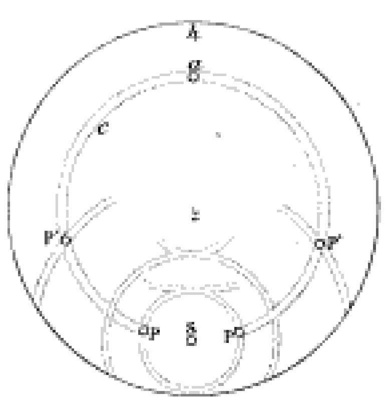


Fig. 3. — Halos et phénomènes accessoires : S, soleil ; il est entouré du petit halo, sur lequel on voit deux parhélies PP, et un arc tangent; on voit aussi le grand halo, concentrique au petit et surmonté de l'arc circumzénithal, dont le centre est au zénith z; on a représenté, en outre, le cercle horizontal c, qui est supposé projeté sur le plan de l'horizon h et qui est coupé en P'P', où existent des parhélies, par deux arcs; o, anthélie.

Les *halos* sont, comme les couronnes, des cercles qui s'observent autour du soleil et de la lune et dont ces astres occupent le centre. Le halo ordinaire a un rayon de 22°; le grand halo, qui est beaucoup plus rare, a un rayon de 46°.

L'observation des halos lunaires est très facile; même pour les halos solaires, on ne doit pas prendre les précautions qu'exigent les couronnes : les cercles étant plus larges, il suffit de cacher le soleil avec la main ou le bord d'une maison.

Le halo ordinaire est d'un brun pâle vers l'intérieur, d'un blanc jaunâtre vers l'extérieur. A l'intérieur du cercle, le ciel se montre d'un gris foncé ou d'un violet sombre, tandis qu'au dehors il est plus blanc. C'est le contraire qui se présente dans les couronnes.

A la hauteur du soleil, on voit souvent, sur le halo, de chaque côté ou d'un seul, une tache plus large, blanche, mais où peuvent apparaître aussi du rouge et du vert. Le rouge est à l'intérieur, le blanc à l'extérieur et le vert au milieu. Ces taches sont des *parhélies*. (Sur le halo lunaire apparaissent, mais rarement, des *parasélènes*.) Elles peuvent se montrer, du reste, sans qu'aucune portion du halo soit visible; cela arrive, en particulier, lorsque le soleil est rapproché de l'horizon.

Au sommet du halo, on voit assez souvent un arc qui lui est tangent extérieurement et qui est coloré de belles couleurs, qui sont, à partir du bas, du rouge, du jaune et du violet pâle.

Au sommet du grand halo apparaît aussi un arc tangent, dont le centre est au zénith et qui offre, à partir du bas, du rouge, du jaune et du bleu, ou bien du rouge et du vert. C'est l'*arc circumzénithal*. On le voit d'ordinaire sans que le grand halo soit visible.

Telles sont les apparences les plus fréquentes, quand les circonstances sont favorables à la production des halos. Il y en a d'autres qui viennent s'ajouter parfois à celles-là. Ce sont : le *cercle horizontal*, qui, passant par le soleil et les parhélies, fait le tour de l'horizon; l'*anthélie*, tache brillante, semblable aux parhélies, située sur le cercle horizontal, à l'opposé du soleil ; enfin différents arcs supplémentaires.

Il faut rapporter aux halos la *colonne lumineuse* qui s'observe de temps en temps au-dessus du soleil, quand il est proche de l'horizon. Elle est quelquefois rouge.

Les *irisations* sont des phénomènes plus irréguliers, en apparence, que les précédents. Elles consistent en des teintes vives de vert et de pourpre qui apparaissent sur certains nuages et d'ordinaire vers les bords de ceux-ci, à une distance du soleil qui varie de 5 à 10° environ. On pourra s'aider, pour les examiner, des moyens que nous avons indiqués à propos des couronnes.

ATLAS DES NUAGES

CHAPITRE PREMIER.

NUAGES INFÉRIEURS

Il convient de commencer l'étude des nuages en les considérant dans un cyclone (1). On les y voit flotter à trois niveaux différents. Chacun de ceux-ci est caractérisé par une forme nuageuse spéciale. Le niveau supérieur est celui des *Cirrus*, qui sont essentiellement fibreux ; le niveau moyen est celui des *Alto-cumulus*, nuages en mottes arrondies et juxtaposées; enfin le niveau inférieur est celui des *Cumulus*, qui se présentent en balles isolées. Nous passerons successivement en revue ces trois classes de nuages, en commençant par la dernière.

Il s'en faut que les nuages des trois niveaux en question soient représentés dans toute l'étendue d'un cyclone : l'une ou l'autre classe, ou même toutes les trois, peuvent faire défaut en certaines régions. Il arrive que la couche inférieure masque les deux autres, à cause de sa continuité; la moyenne, à son tour, cache souvent complètement la supérieure.

Il peut y avoir exceptionnellement deux couches moyennes superposées; il peut exister également deux couches inférieures; par contre, on ne voit jamais les nuages supérieurs flotter simultanément à deux niveaux différents.

En même temps que les différences de formes, les directions des déplacements, les vitesses apparentes et les couleurs permettent presque toujours de distinguer les unes des autres les nappes nuageuses superposées. Peu épaisses et directement éclairées par les rayons solaires dans toutes leurs parties, les condensations les plus élevées sont plus blanches et plus lumineuses que celles qu'elles surmontent; celles-ci sont souvent teintées

(1) Ce terme désigne les grands tourbillons atmosphériques qui règnent autour des minima de pression et qui ont pour cause immédiate ces minima. On en voit constamment sur les cartes journalières du temps. La dénomination de *dépression*, qui est souvent employée comme synonyme de celle de cyclone, rappelle les particularités de pression du phénomène. Pour plus de détails, voir les traités de météorologie. L'observateur sera certain de se trouver dans l'aire d'un cyclone après une chute considérable du baromètre.

de gris plus ou moins foncé, d'indigo, de violet, de jaune, surtout lorsqu'elles sont épaisses et qu'elles s'avancent sous une autre nappe. Enfin les phénomènes optiques des couronnes, des irisations et des halos, que nous avons décrits dans l'introduction, permettent de décider, ainsi qu'on le verra, si des nuages appartiennent au niveau supérieur ou au niveau moyen.

Le type des nuages inférieurs, le *Cumulus*, est le nuage en *balle de coton*. Il est formé par ascension. Une masse d'air qui s'élève dans l'atmosphère éprouve une détente, partant un refroidissement, qui peut être suffisant pour condenser partiellement la vapeur d'eau qu'elle contient : il y a alors production d'un *Cumulus*, dont le contour supérieur, en forme de dôme, n'est autre que celui de la masse d'air en voie d'ascension. En bas, le nuage se termine par un plan horizontal, situé à l'altitude où la condensation commence. C'est pour cela que, vu de côté, à peu de distance de l'horizon, il paraît limité inférieurement par une ligne droite horizontale. La base du nuage, qui est la partie la moins éclairée, paraît grise ou noirâtre.

Une fois formé, le *Cumulus* peut se développer et acquérir des caractères nouveaux, comme on le verra ci-après. Il peut aussi ne pas dépasser la phase initiale, celle où il se montre composé d'un seul mamelon. Il convient de lui appliquer, dans ce dernier cas, la dénomination de *Cumulus simplex* (Ph. Weilbach).

Le *Cumulus*, tel que nous venons de le décrire, naît et s'accroît au sein d'une atmosphère peu agitée. On conçoit que sa forme puisse varier suivant les circonstances. Dans certains cas, en particulier par régime anticyclonique, ou bien lorsqu'ils flottent sous un tapis de nuages plus élevés, les *Cumulus* sont contrariés dans leur développement ; ils sont alors beaucoup plus larges que hauts, certains d'entre eux s'étendant sur une longueur de 40°, à une hauteur de 10° au-dessus de l'horizon ; la partie supérieure ne se développe pas nettement en dôme. On appliquera la dénomination de *Cumulus humilis* à ces *Cumulus* relativement peu étendus en hauteur.

Les deux variétés que nous venons de décrire sont fréquentes en été et rares en hiver, à nos latitudes. Par un beau temps, dans la saison chaude, on peut voir se former les *Cumulus simplex* au commencement de la matinée; ils grandissent peu à peu et finissent par couvrir une partie considérable du ciel. Leur développement se ralentit l'après-midi et il cesse vers le soir.

Parfois, au lieu d'être terminé au-dessus par un dôme compact, le *Cumulus* se montre déchiqueté et corrodé. Il arrive même que ce nuage n'ait aucune forme définie et qu'il se présente comme un flocon de laine cardée ; on y observe alors des mouvements intestins très rapides en divers sens et de continuelles modifications. C'est, dans ce cas, le *Fracto-cumulus*. Cette variété accompagne presque toujours le *Cumulus simplex*, dont elle constitue souvent le premier état (1).

L'apparition d'un *Cumulus* ou d'un *Fracto-cumulus* sur le bleu du ciel a lieu souvent dans un trouble blanchâtre, indice du début de la condensation de la vapeur : c'est le *Fumulus* (Ch. Ritter).

(1) Le *Fracto-cumulus*, tel que nous le définissons, n'a pas la forme du *Cumulus simplex*, qui correspond au *Cumulus* de la nomenclature nouvelle. L'*Atlas international* applique la dénomination de *Fracto-cumulus* à un nuage « qui ressemble à un Cumulus déchiré par les vents forts, dont les

Le *Cumulus simplex* et le *Fracto-cumulus* augmentant en nombre et en étendue, pour s'agglomérer finalement en masses confuses ; nous les appelons *Cumulus congestus* (Maze). Cette variété est encore un nuage de beau temps. Mais les *Cumulus congestus* devenus plus épais donnent naissance au *Nimbus*, masse très confuse, sombre, interceptant la lumière du jour et d'où il tombe souvent de la pluie ou de la neige.

Lorsque le *Nimbus* est tout à fait uniforme, ce qui arrive lorsqu'il verse des pluies ou des neiges de longue durée sur de grandes étendues de pays, il doit recevoir le nom de *Pallio-nimbus*. Ce dernier nuage n'est donc caractérisé par aucune forme, mais seulement par son uniformité et par son origine.

Après la pluie, le *Nimbus* et le *Pallio-nimbus* commencent à se diviser; les grandes masses qui en proviennent s'échelonnent au-dessus de l'horizon : par un effet de perspective, on voit, jusqu'à une hauteur de 10° environ, des bandes horizontales, sombres près de leur bord inférieur, plus claires au-dessus. S'il apparait alors des contours arrondis, semblables à ceux du *Cumulus simplex*, le *Nimbus* est devenu *Nimbus cumuliformis*. Un peu plus tard, on pourra avoir affaire à de véritables *Cumulus simplex*, se métamorphosant ultérieurement en leurs dérivés. Si le nuage pluvieux se désagrège en lambeaux informes, semblables aux *Fracto-cumulus*, on les appellera *Fracto-nimbus*, à cause de leur origine.

Lorsque le mouvement ascensionnel de l'air qui a donné naissance à un *Cumulus simplex*, se propage jusqu'à une grande altitude, le nuage perd la forme simple qu'il avait au début; il prend une extension considérable tant en largeur qu'en hauteur et il se montre couronné d'un grand nombre de mamelons. Il convient de l'appeler, dans ce cas, *Cumulus compositus* (Ph. Weilbach).

Les protubérances supérieures de cette variété sont souvent très compactes, lisses et d'une blancheur éblouissante ; d'autres fois elles sont plus lâches et moins nettement limitées. Il tombe de la pluie, de la neige et du grésil (1) des *Cumulus compositus* très développés (2).

Les *Cumulus simplex* et les *Cumulus compositus* peuvent se fondre en une nappe épaisse, uniforme, d'un aspect semblable à celui qu'offre quelquefois le voile épais du niveau moyen qui a reçu le nom d'*Alto-stratus* (voir plus loin, p. 18). On emploiera, pour la désigner, le nom de *Pallio-cumulus*, qui en dénote l'origine. Avant que les

diverses parties présentent de continuels changements ». Sur la figure 21, à laquelle on renvoie, est représenté un grand *Cumulus* déchiqueté sur les bords. Du texte anglais de l'*Atlas* il résulte que ce sont les lambeaux du *Cumulus* primitif qui doivent porter le nom de *Fracto-cumulus*. Le texte allemand laisse dans l'incertitude à cet égard.

(1) Le nom de *grésil* s'applique à des grains arrondis de glace non compacte, semblables à de petits globules de neige un peu comprimée. Aussi leur donne-t-on souvent le nom de *neige roulée*. Ils ont quelquefois la forme d'un cône à base courbe ou segment de sphère.

(2) Dans l'*Atlas international*, la figure 21 représente un *Cumulus simplex*, et la figure 19 des *Cumulus humilis*. Sur les figures 18, 20, 23 et 24, on voit le *Cumulus compositus* tel que nous le définissons.

D'après l'index des planches de l'*Atlas*, la figure 18 est un « *Cumulus* se changeant en *Cumulo-nimbus* », tandis que la figure 20 est un simple *Cumulus*. On ne voit pourtant aucune différence entre les nuages de ces deux figures.

masses nuageuses qui engendrent ce tapis soient tout à fait confondues, leurs bases encore distinctes prennent parfois, vers l'horizon, l'aspect de bandes sombres. Les Anglais ont appliqué aux nuages présentant cette dernière apparence le nom de *roll cumulus*.

On voit flotter autour des grands *Cumulus compositus* des nuelles en forme de barres horizontales, noirâtres, rarement blanches, ayant de l'affinité avec les nuages du niveau moyen que nous appelons *margarodes* (voir plus loin, p. 16). Il conviendra, pour marquer le rôle spécial qu'elles jouent en accompagnant le *Cumulus compositus*, de leur appliquer ici un nom particulier et de les appeler *Stratulus* (Ch. Ritter).

Les sommets des *Cumulus compositus* peuvent être enveloppés de voiles blancs, diffus, inclinés, se modifiant rapidement. Ces satellites des *Cumulus compositus* apparaissent même, mais très rarement, autour des têtes des *Cumulus simplex*. On les appellera *Pileus*.

La partie supérieure d'un *Cumulus compositus* peut subir une transformation remar-



FIG. 4. — *Cumulus compositus* (d'après une photographie). Uccle (Bruxelles), 5 juin 1900, 15 h. 43 m., vers l'ENE.; sommet à 17°. Ph. 654.



FIG. 5. — *Cumulo-nimbus* (d'après une photographie). Le même nuage que celui de la figure 4, à 15 h. 48 ½ m. Ph. 653.



FIG. 6. — *Cumulo-nimbus* (d'après une photographie). Uccle (Bruxelles), 5 juin 1900, 15 h. 39 m., vers le NE.; sommet à 15°. Ph. 651.

quable en prenant la structure filamenteuse des cirrus. On voit alors la masse nuageuse hérissée de faisceaux de fibres. Ce sont les *faux cirrus* de beaucoup d'auteurs. Le nom de *Fasciculus* (Ch. Ritter) rappelle leur disposition. Le *Cumulus compositus* ainsi transformé doit recevoir le nom de *Cumulo-nimbus* (1). Lorsque le haut du nuage est tout entier

(1) Si l'on adopte cette définition, la figure 22 seule de l'*Atlas international* représente un *Cumulo-nimbus*.

Sur la figure 23, on distingue un *Pileus* enveloppant le mamelon supérieur, et des *Stratulus*

converti en un *Fasciculus* divergent et que les extrémités des fibres s'arrêtent à un même niveau, le *Cumulo-nimbus* prend la forme d'un chapiteau de colonne, ou du chapeau de certains champignons, ou d'une enclume.

Les *Fasciculus* sont parfois développés au point de composer, à eux seuls, presque toute la masse des *Cumulo-nimbus*. On peut les voir couvrir une grande étendue du ciel; dans ce cas, il est impossible de décider toujours avec certitude si les nuages que l'on a sous les yeux proviennent d'un *Cumulo-nimbus* ou s'ils appartiennent au voile supérieur de *Cirrus* appelé *Cirro-stratus* (voir plus loin, p. 22).

On a pu observer parfois, dans les *Fasciculus* les plus authentiques, des halos et des parhélies, phénomènes optiques qui apparaissent fréquemment dans le *Cirro-stratus* et qui démontrent que les nuages de l'une et de l'autre espèce sont composés de cristaux de glace.

Les variétés de *Cumulus* éprouvent fréquemment une modification qui consiste en une sorte d'aplatissement, les parties rebondies et saillantes des nuages venant à disparaître; les mouvements intestins cessent en même temps, d'où un air particulier de rigidité. On remarquera alors que les groupements constitués par plusieurs nuelles distinctes persistent longtemps. Sous ce nouvel aspect, les nuages dont il s'agit s'appellent *Strato-cumulus*. On réservera toutefois cette dénomination aux nappes de quelque étendue; les fragments et les petits bancs s'appelleront *Fracto-strato-cumulus*.

Il est rare que la transformation dont nous venons de parler n'apparaisse pas en quelques places des *Cumulus congestus* et des *Cumulus compositus*, lorsque ces nuages ont pris un grand développement. Les *Cumulo-nimbus*, de leur côté, sont presque toujours accompagnés de fragments de *Strato-cumulus*. On remarquera que les nuages transformés sont d'ordinaire à une altitude supérieure à celle des nuages qui ont conservé leur aspect primitif, mais qu'ils sont pourtant dépassés par les sommets élevés des *Cumulus compositus* et des *Cumulo-nimbus*.

Le *Fracto-strato-cumulus* ressemble parfois aux nuages *moutonnés* appelés *Alto-cumulus* (voir plus loin, p. 15), et l'on y a observé des balles de toutes les dimensions.

Le *Strato-cumulus* est parfois très abondant et ses nappes étendues couvrent tout le ciel pendant des journées entières. Rien ne démontre, du reste, qu'il provienne toujours de *Cumulus*. Il offre des aspects assez variés et il se prête peu à une définition précise. Sous sa forme la plus typique, c'est un assemblage de grandes mottes embrassant 10° ou plus, irrégulières, mal délimitées, plus ou moins soudées les unes aux autres; la texture en est lâche, elle peut se rapprocher de celle du *Nimbus*. Vers l'horizon, ce tapis nuageux offre, par un effet de perspective, des bandes horizontales, sombres, semblables à celles que l'on peut voir dans le *Nimbus*, après la pluie (voir plus haut, p. 9) et dans les *Cumulus* étroitement groupés. Certaines parties des bancs de *Strato-cumulus*, particulièrement les bords, affectent la forme en balles ou mottes de l'*Alto-cumulus* du niveau moyen (voir p. 15).

flottant à divers niveaux, autour de la masse nuageuse. Le texte dit : « Tantôt les bords supérieurs ont la forme compacte des Cumulus et forment de puissants mamelons, autour desquels flottent des faux Cirrus délicats (fig. 23), tantôt les bords eux-mêmes s'effrangent en filaments analogues à des Cirrus (fig. 22) ». Il y a ici une confusion de deux objets très différents à tous les points de vue.

Rarement le *Strato-cumulus* en grandes nappes est surmonté d'autres nuages ; on voit d'ordinaire le bleu du ciel dans ses éclaircies. Ce n'est qu'exceptionnellement aussi qu'il verse un peu de pluie ou de neige.

Le *Strato-cumulus* comme le *Cumulus congestus*, le *Nimbus* et d'autres nuages encore, peut devenir un voile épais et uniforme. Il convient de désigner celui-ci sous le nom de *Pallio-strato-cumulus*.

Il arrive que des *Cumulus simplex* et des *Cumulus compositus* flottant sous un *Strato-cumulus* et se développant en hauteur, finissent par atteindre à la nappe qui les surmonte et se soudent en quelque sorte avec elle. Sous cet aspect particulier, les *Cumulus* prendront le nom de *Cumulus pendulus* (Clayton). Quelquefois c'est la tête seule du *Cumulus* qui, après s'être détachée de la base, va se confondre avec les nuages plus élevés.

Certaines nappes du niveau inférieur, appartenant aux espèces *Nimbus* et *Strato-cumulus*, offrent parfois, lorsqu'elles se montrent nettement délimitées inférieurement, sans franges ni lambeaux détachés, des particularités remarquables. Ce sont des saillies allongées horizontalement, terminées vers le bas par une fine crête et offrant tout à fait l'aspect de petites vagues ; ce sont, d'autres fois, des protubérances arrondies, en forme de poches ou de mamelles, d'autant mieux marquées qu'elles ont une texture compacte et une teinte sombre. Tout le ciel en est parfois couvert (1). Ces *poches* apparaissent également sous les *Cumulo-nimbus*, qui peuvent porter aussi des vagues, et sous les *Fasciculus*. S'il arrive que les *poches* existent sous la partie postérieure et saillante d'un nuage, à peu de distance de l'horizon, l'observateur peut les voir se projeter sur le fond clair du ciel, manifestant ainsi leur forme d'une manière évidente.

Les qualificatifs de *striatus* et de *mammatus* adjoints aux noms des espèces serviront respectivement à désigner l'existence de vagues et de poches sur la surface inférieure des nuages.

La pluie, la neige, le grésil et la grêle tombent de diverses sortes de nuages, sans être pour aucune espèce ou variété un caractère constant et distinctif. Le *Nimbus* et surtout le *Pallio-nimbus* amènent les pluies et les neiges persistantes, s'étendant à la fois à de grands espaces. Les chutes abondantes, mais de courte durée, de précipitations diverses, sont propres aux *Cumulus compositus* et surtout aux *Cumulo-nimbus*, aux *Tonitro-nimbus* et aux *Nimbo-stratus* (voir plus bas pour ces deux dernières espèces). Elles constituent, au printemps, les giboulées, où le grésil s'observe presque toujours et qui sont accompagnées de coups de vent de l'W. ou du NW.

Les *Cumulus compositus*, les *Cumulo-nimbus*, rarement les *Nimbus*, sont le siège de phénomènes orageux, éclairs et tonnerre. Les violents orages d'été, accompagnant les grains, ont lieu dans des nuages tellement étendus, qu'il est impossible à l'observateur de les embrasser en entier. Ces nuages sont sans doute différents des *Cumulo-nimbus*, car ils ne

(1) L'*Atlas international* ne parle pas des vagues. Quant aux poches, voici ce qu'il dit : « Il arrive quelquefois qu'un Cumulus présente une surface inférieure mamelonnée (fig. 26). Cette apparence sera notée sous le nom de *Mammato-cumulus* (fig. 26) ». Des apparences de poches ou de vagues sous des *Cumulus* sont excessivement rares.

paraissent pas surmontés de sommets mamelonnés ni de *Fasciculus*, lorsqu'ils sont encore éloignés de l'observateur. C'est un amas confus de nuages sombres, dessinant, par un effet de perspective, un arc dont la convexité est vers le haut et sous lequel règne une uniformité complète. On appliquera à ces nuages, que nous considérons comme une variété de *Nimbus*, le nom de *Tonitro-nimbus*.

On voit quelquefois l'un ou l'autre manteau nuageux du niveau inférieur devenir subitement sombre en prenant une teinte indigo foncée en une place, où il se produit bientôt de la pluie et des décharges électriques. Cette apparence ne diffère peut-être pas essentiellement du *Tonitro-nimbus*. Elle a reçu de Ph. Weilbach la dénomination de *Nimbo-stratus*, que nous conserverons.

Les diverses espèces et variétés de nuages décrites ci-dessus sont suffisamment caractérisées pour qu'on en fasse la distinction sans grande difficulté, mais il n'est pas rare qu'elles soient accompagnées de masses ou de lambeaux qu'il serait, pour ainsi dire, impossible de définir. On le remarquera surtout en temps d'orage.

L'observateur qui se trouve au sein d'un brouillard épais, le voit souvent se dissiper près du sol, tandis que le ciel reste couvert d'une masse nuageuse grise et presque uniforme. Ce résidu élevé prend le nom de *Stratus*. Lorsqu'il commence à se déchirer, on s'aperçoit qu'il a la texture lâche des nuages inférieurs. Il se résout en des lambeaux, les *Fracto-stratus*, qui peuvent se transformer en *Cumulus*, en passant par le *Stratus cumuliformis*.

L'observateur qui n'a pas vu le *Stratus* se fragmenter et qui en voit passer les lambeaux emportés par le vent, n'a aucun moyen de les distinguer des *Fracto-cumulus*.

En hiver, par régime anticyclonique, on peut observer un *Stratus* composé de masses allongées, raides. On l'appellera *Stratus hiemalis*.

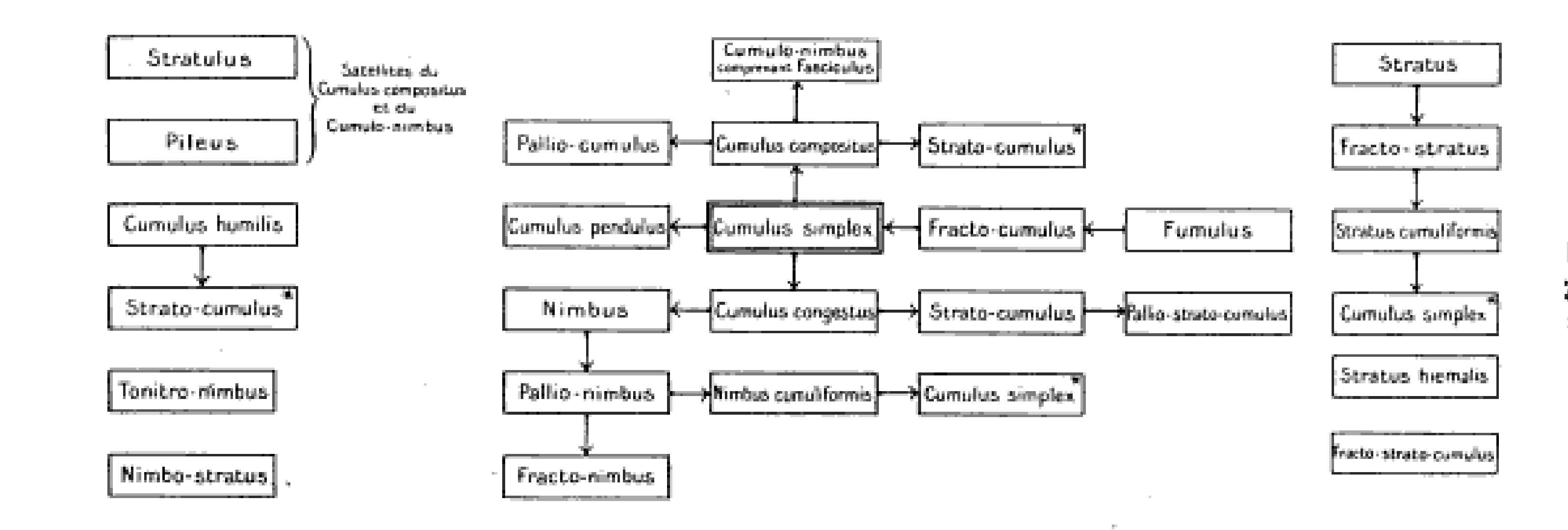
Nous réunissons dans le tableau suivant les espèces et variétés que nous distinguons dans les nuages du niveau inférieur.

Nuages inférieurs.

ESPÈCES.	VARIÉTÉS.	ESPÈCES.	VARIÉTÉS.
Fumulus.		*Cumulo-nimbus* (comprenant *Fasciculus*).	
Cumulus	*Fracto-cumulus.*	*Stratulus.*	
	C. simplex.	*Pileus.*	
	C. congestus.	*Nimbo-stratus.*	
	C. compositus.	*Strato-cumulus* . . .	*Pallio-strato-cumulus.*
	Pallio-cumulus		*Fracto-strato-cumulus.*
	C. humilis.	*Stratus*	*Fracto-stratus.*
	C. pendulus.		*Stratus cumuliformis.*
Nimbus	*Pallio-nimbus.*		*Stratus hiemalis.*
	N. cumuliformis.		
	Fracto-nimbus.		
	Tonitro-nimbus.		

REMARQUE. — Qualificatifs à ajouter éventuellement à certains termes : *striatus*, *mammatus*.

TABLEAU DES NUAGES INFÉRIEURS ET SCHÉMAS DE LEURS DÉRIVATIONS



Remarque 1. — Il faut appliquer éventuellement à certaines formes les qualificatifs de *striatus* et de *mammatus*.

Remarque 2. — L'astérisque placé à côté de certains noms signifie que des transformations ultérieures sont indiquées en d'autres places du tableau.

CHAPITRE II.

NUAGES MOYENS

La forme qui caractérise le niveau nuageux moyen est l'*Alto-cumulus* de la nomenclature moderne, adoptée pour la confection de l'*Atlas international des nuages*. Ce nuage est composé de balles aplaties, juxtaposées; il donne au ciel l'aspect *moutonné*. Les balles peuvent avoir jusqu'à 15° de diamètre près du zénith. Ce sont des mottes irrégulières, laissant entre elles des éclaircies plus ou moins étendues. L'épaisseur en est variable; les balles, ou plutôt les plaques de certains bancs sont si minces, qu'on voit le bleu du ciel au travers; d'autres fois, les mottes sont très épaisses et sombres. Elles peuvent aussi être soudées les unes aux autres, de manière à ne pas laisser de vide entre elles. Cet aspect forme la transition de l'*Alto-cumulus* à l'*Alto-stratus*, dont il sera parlé plus loin.

Les bancs de grosses balles renferment quelquefois des portions plus délicates, où les balles sont plus petites (1) ou même tout à fait absentes. Il est d'autant plus nécessaire de séparer de l'*Alto-cumulus* proprement dit de ces nouvelles formes et d'en faire autant de variétés, qu'elles se montrent souvent en abondance, sans qu'il apparaisse de grosses balles. Nous allons passer en revue celles qu'il est assez facile de distinguer; nous les faisons précéder d'une variété en gros *moutons* qui est également bien caractérisée.

1. *Alto-cumulus pulvinatus (en coussins).* — Cette variété se rapproche beaucoup de l'*Alto-cumulus* typique. C'est encore un ensemble de grandes mottes groupées, mais ici elles paraissent bombées en dessous, comme des coussins; elles ont des contours irréguliers; elles sont plus ou moins soudées les unes aux autres.

2. *Alto-cumulus frixus (fritté).* — Bancs formés de petites balles de 1 à 2°, soudées entre elles, sans contours nets, mais reconnaissables encore par leurs ombres.

3. *Alto-cumulus floccus (floconneux).* — Cette variété se compose de balles séparées, plus ou moins sphériques, prenant souvent la forme de petits *Cumulus;* d'autres fois, ce sont des flocons non arrondis, rappelant le *Fracto-cumulus*. Ces balles et ces flocons se groupent d'une manière assez lâche.

(1) L'*Atlas international* mentionne cette particularité en ces termes : « Les balles isolées sont généralement plus grosses et plus compactes (passant à S-cu) au milieu du groupe (fig. 9); aux abords [bords?] du groupe, elles forment des flocons plus fins (passant à Ci-cu) ».

4. *Alto-cumulus sphericus (globuleux).* — Ce nuage est encore formé de balles. Elles ont une apparence sphérique; elles sont régulières, compactes, bien groupées et assez petites; elles ne dépassent pas 2° en largeur.

5. *Alto-cumulus granosus (granuleux).* — Groupes de très petites balles, dont la largeur descend à 10′.

6. *Alto-cumulus corrosus (corrodé).* — Nuage délicat, parfois criblé de trous *(texture lacunaire)*, avec des portions granuleuses, qui passent à de petites balles. L'ensemble a un aspect scoriacé. Les contours sont extrêmement irréguliers.

7. *Alto-cumulus incertus (diffus).* — Plaques diffuses, sans structure apparente, si ténues, qu'on peut apercevoir le bleu du ciel au travers, aux contours irréguliers, ne formant pas de groupements. D'ordinaire, elles n'ont que quelques degrés de largeur; elles peuvent pourtant prendre un grand développement.

8. *Alto-cumulus margarodes (nacré).* — Plaques sans structure apparente, comme les précédentes, mais épaisses; elles sont d'un blanc vif, lorsqu'elles ne flottent pas sous un voile de *Cirrus*; les bords en sont un peu diffus, parfois déchiquetés. Les plus petites

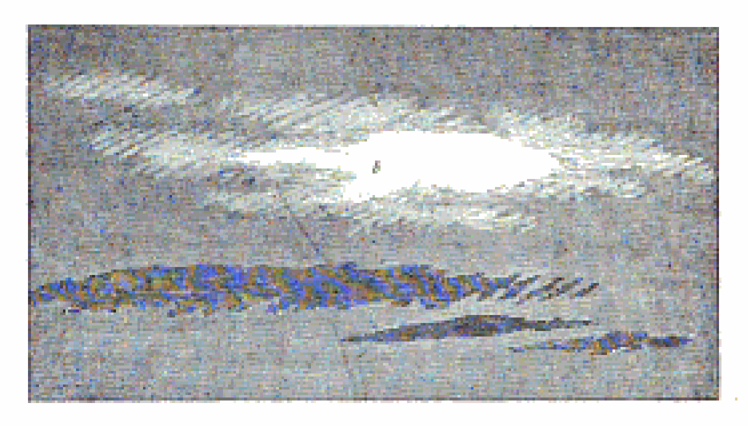


Fig. 7. — *Alto-cumulus margarodes* avec ondulations (L. Howard, 1803).

plaques sont lenticulaires, car, vers l'horizon, elles se présentent sous l'aspect de fuseaux horizontaux. Cette variété est parfois très abondante. Elle a été confondue avec le *Cirro-stratus* par un grand nombre d'auteurs.

9. *Alto-cumulus castellatus (crénelé).* — Petites masses globulaires, rangées en files sur une base commune, droite, horizontale.

Remarque I. — Plusieurs des neuf variétés que nous venons d'énumérer se rencontrent habituellement ensemble, formant un même banc. On observe entre elles des tran-

sitions. Ces sortes de nuages sont, plus que tous les autres, sujets à des modifications rapides, au point qu'après quelques minutes ils sont parfois devenus méconnaissables. On les voit apparaitre sur le bleu du ciel, s'accroitre et se transformer rapidement, puis se fondre peu à peu, pour finir par disparaitre.

Ces diverses variétés offrent souvent des *ondulations*. Ce sont des condensations de la matière du nuage suivant plusieurs directions rectilignes et parallèles, laissant entre elles des espaces vides ou au moins raréfiés; les grains et les balles s'alignent aussi pour former de ces ondulations. Les bancs étendus de *Margarodes*, quand ils sont ondulés, ont reçu depuis longtemps le nom de *ripple clouds :* ils rappellent parfaitement les figures laissées par les vagues sur les plages sablonneuses *(ripple marks)*. C'est aux mêmes nuages ondulés qu'on a appliqué, en Angleterre, le nom de *Mackerelback sky*, à cause de leur ressemblance avec les dessins du dos des maquereaux. Un nuage ondulé recevra le qualificatif d'*undulatus*.

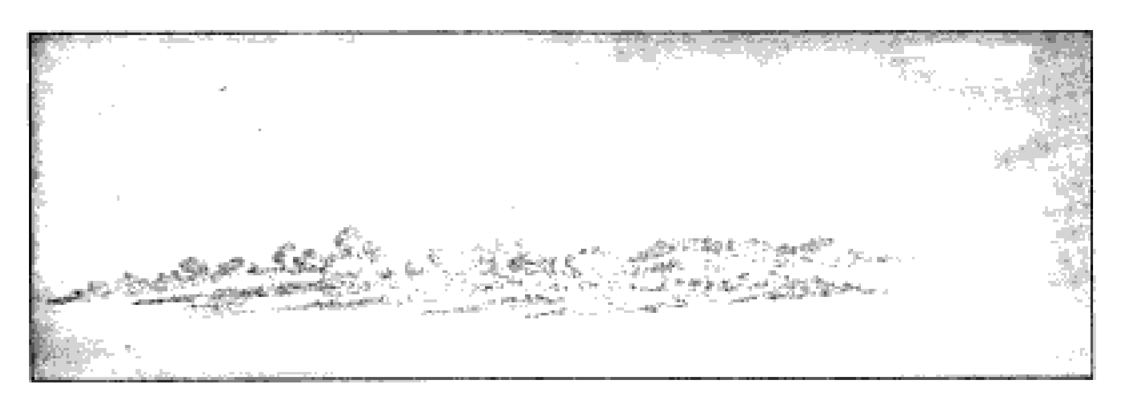


Fig. 8. — *Alto-cumulus castellatus* (L. Howard, 1849).

Le *Margarodes*, l'*Incertus* et d'autres variétés donnent naissance à des couronnes superbes et à des irisations.

Quelques-unes des variétés de l'*Alto-cumulus*, en particulier le *Margarodes* et le *Pulvinatus*, offrent parfois quelques *vagues* (voir ci-dessus, p. 12); on devra ajouter, dans de semblables cas, le qualificatif de *Striatus* à leurs noms.

Remarque II. — De grosses balles isolées ou groupées en petit nombre portent parfois des panaches de longs filaments droits ou un peu courbes, ayant exactement l'aspect de certains *Cirrus* et pendant vers la terre. On observe aussi de semblables masses cirreuses adhérentes à des bancs étendus d'*Alto-cumulus* et à l'*Alto-stratus* (voir plus loin). Il convient de donner un nom spécial à ces nuages filamenteux du niveau moyen : on pourra les appeler *Virgulus* (Ch. Ritter).

On peut voir de petits bancs de l'une ou l'autre variété d'*Alto-cumulus*, en particulier du *Corrosus*, se transformer assez rapidement en flocons purement fibreux. On distinguera ceux-ci des *cirrus* supérieurs en leur réservant le nom de *Cirroides*. Les fibres qui les composent sont courtes.

Remarque III. — L'*Alto-cumulus* et ses variétés affectent quelquefois une disposition en longues bandes rectilignes, s'étendant sur une grande partie du ciel. Les bords des bancs étendus sont parfois nettement terminés et droits.

Remarque IV. — La nomenclature moderne renferme une espèce de nuage, le *Cirro-cumulus*, qui, par définition, se compose de petites balles groupées. Or, d'une part, les nuages les plus élevés, les *cirrus*, dont la texture est d'ordinaire filamenteuse, offrent

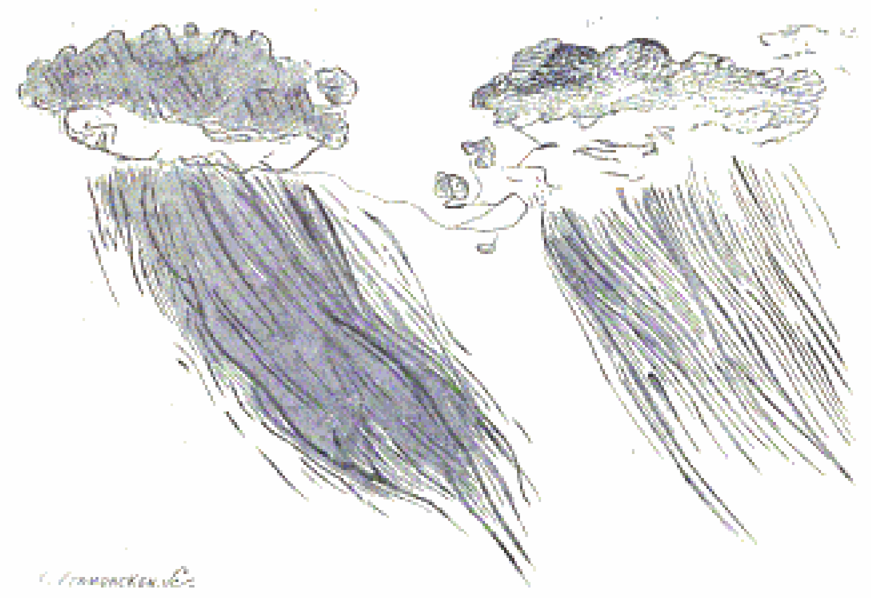


Fig. 9. — *Alto-cumulus* avec *Virgulus*. Bruxelles, 14 septembre 1889, 18 h. 40 m., à 30°.

parfois des portions composées de semblables balles ; et celles-ci se retrouvent, d'autre part, au niveau moyen *(Frixus, Sphericus, Granosus, Corrosus, Castellatus)*. Il convient, pour éviter toute confusion, de n'appliquer la dénomination de *Cirro-cumulus* qu'aux nuages en petites balles d'un des deux niveaux ; nous l'avons conservée pour les formes moutonnées des nuages les plus élevés (voir plus loin, p. 23).

Dans la nomenclature moderne, on a donné le nom d'*Alto-stratus* à la masse nuageuse épaisse, uniforme, grise, noirâtre ou bleuâtre, qui se rencontre souvent dans les cyclones à l'altitude moyenne, formant un grand voile qui couvre tout le ciel (1). Il faut conserver cette appellation, même lorsque le voile n'est pas tout à fait uniforme, aussi longtemps qu'il n'est pas fragmenté. Dans les grandes éclaircies de ce nuage, les

(1) L'*Atlas* définit l'*Alto-stratus* un voile épais de couleur grise ou bleuâtre, tandis que la figure 7 le représente sous l'aspect d'un voile roussâtre uniforme. Mais d'ordinaire l'*Alto-stratus* n'est pas tout à fait uniforme. Nous parlons, dans la note suivante, de la figure 8 de l'*Atlas*, intitulée également *Alto-stratus*.

lambeaux ou les bords du voile ne sont autre chose que des *Alto-cumulus* en moutons plus ou moins bien marqués ou l'une ou l'autre des variétés de l'*Alto-cumulus* décrites ci-dessus. Il en est de même des portions détachées qui précèdent l'*Alto-stratus* dans sa marche; elles appartiennent d'ordinaire au *Margarodes* (1). Elles sont quelquefois fort difficiles à reconnaitre dans le voisinage du soleil, quand elles sont floconneuses et qu'elles flottent sous une nappe épaisse de nuages supérieurs; dans la partie du ciel opposée au soleil, elles tranchent mieux par leur couleur sombre, d'un violet foncé, sur le voile supérieur, qui est blanc.

L'*Alto-stratus* passe quelquefois au *Strato-cumulus*. Il peut être floconneux et offrir alors une certaine ressemblance avec le *Cumulus congestus* et avec le *Nimbus*. Dans les grandes éclaircies de ce voile, les fragments peuvent même affecter la forme du *Cumulus*. Enfin l'*Alto-stratus* peut porter des appendices cirroïdes, auxquels nous avons appliqué ci-dessus (p. 17) la dénomination de *Virgulus*. C'est de la position relative dans l'ensemble des trois étages cycloniques qu'il faudra, ici comme en d'autres cas, tenir compte avant tout dans les déterminations.

On observe souvent des ondulations dans l'*Alto-stratus* (voir ci-dessus, p. 17). On y remarque aussi des *vagues;* quelquefois il offre des *poches;* et on devra, suivant le cas, lui appliquer le qualificatif de *striatus* ou celui de *mammatus*.

La pluie peut tomber de l'*Alto-stratus* (2). C'est, le plus fréquemment, une pluie assez faible, mais elle peut persister plusieurs heures.

Nuages moyens.

ESPÈCES.	VARIÉTÉS.
Alto-cumulus. . . .	*A.-cu. pulvinatus.*
	A.-cu. frixus.
	A.-cu. floccus.
	A.-cu. sphericus.
	A.-cu. granosus.
	A.-cu. corrosus.
	A.-cu. incertus.
	A.-cu. margarodes.
	A.-cu. castellatus.
Alto-stratus.	
Virgulus.	
Cirroïdes.	

REMARQUE. — Il faut appliquer éventuellement à certaines formes les qualificatifs d'*undulatus*, de *striatus* et de *mammatus*.

(1) La figure 8 de l'*Atlas* serait, d'après le texte, un « Alto-stratus avec couche de Nimbus à la partie inférieure ». Mais c'est incontestablement un *Cirro-stratus* blanchâtre, uniforme, avec des fragments sombres d'*Alto-stratus*, des *Margarodes*, sans doute, qui est représenté sur cette figure.

(2) L'*Atlas* ne mentionne pas cette particularité. Il appelle, par contre, le *Nimbus* « nuage à pluie », ce qui est de nature à faire confondre l'*Alto-stratus* avec le *Nimbus*, dans beaucoup de cas.

CHAPITRE III.

NUAGES SUPÉRIEURS

Les nuages supérieurs sont formés de cristaux de glace. Cette composition nous est révélée par l'apparition des halos, phénomènes dont les caractères géométriques sont parfaitement définis et dont la théorie est bien connue. (Voir ci-dessus, p. 5.) Il est parfois difficile de décider, d'après le simple aspect, si une couche de nuages qui se présente comme un voile uniforme, appartient au niveau supérieur ou au niveau moyen : l'apparition, dans ce cas, d'un halo est décisive, car elle n'a jamais lieu dans les nuages moyens; aussi ne peut-on trop recommander aux observateurs de s'appliquer à découvrir ce phénomène dans les grands voiles uniformes où le disque du soleil se montre comme une tache diffuse.

On n'observe jamais de couronnes ni d'irisations dans les nuages à halo.

Les caractères de forme permettent de subdiviser les nuages supérieurs en trois espèces : le *Cirrus*, le *Tracto-cirrus* et le *Cirro-stratus*. On peut, en outre, distinguer dans ces espèces un certain nombre de variétés, dont la plupart se composent, en partie du moins, de filaments.

Les *Cirrus* sont des nuages terminés, c'est-à-dire qu'ils se présentent en masses isolées, éparses dans le ciel. Ils sont légers, étalés, n'ayant pas de contours réguliers. Ils sont blancs pendant le jour, sans offrir de parties ombrées. Au lever et au coucher du soleil, ils se teintent parfois fugitivement de jaune et de rouge vifs; quelque temps avant le coucher du soleil, ils deviennent noirs. Ils sont faciles à reconnaître, lorsqu'ils sont composés uniquement de longs filaments; mais il peut se faire que ces éléments soient peu abondants ou fassent même complètement défaut. Il n'est pas rare que l'on aperçoive simultanément dans le ciel plusieurs variétés de ces nuages; l'observateur peut alors étudier ces différentes formes, sans hésiter sur la place qui leur revient dans la classification.

On peut distinguer dans les *Cirrus* les variétés suivantes :

1. *Cirrus filosus* (Clayton). — Faisceaux de fibres droits ou courbes (*mare's tails*), souvent estompés ou noyés dans une masse laiteuse.

2. *Cirrus uncinus* (Maze). — Faisceaux de fibres droits, terminés à un bout par un crochet ou par un flocon tourné vers le haut.

3. *Cirrus fascigerus* (Maze). — Assemblage de filaments droits, parallèles et serrés, qui offre l'aspect d'une toison peignée.

4. *Cirrus implexus* (Maze). — Masse plus ou moins diffuse, où l'on voit des épaississements en noyaux ou en traînées irrégulières, et des portions filamenteuses; souvent en bandes irrégulières, courtes. Dans cette variété se place un nuage constitué par un noyau épais, d'où partent vers le haut des faisceaux de filaments disposés en éventail irrégulier.

5. *Cirrus confertus*. — Masse composée de fibres courtes, tassées et affectant un certain parallélisme.

6. *Cirrus floccosus*. — Nuages légers, floconneux. Ils sont constitués, tantôt par une matière semblable à la mousse d'un liquide ou d'aspect caillebotté, tantôt par des flocons distincts, irréguliers ou arrondis, d'une grandeur apparente qui varie de 1° à 4°, les plus gros flocons rappelant les mottes de l'*Alto-cumulus* ordinaire ou de l'*Alto-cumulus floccus*. Des filaments peuvent s'associer à la matière floconneuse.

7. *Cirrus lactosus*. — Nébulosité légère, poudreuse, sans détails de structure. Il ne faut pas la confondre avec l'*Alto-cumulus incertus* du niveau moyen.

Fig. 10. — *Cirrus uncinus* (d'après une photographie).
(Uccle (Bruxelles), 22 janvier 1897, 15 h. 2 m., vers le SE. Ph. 109.

Le *Tracto-cirrus* est un nuage en forme de bande très longue, traversant parfois tout le ciel, large de plusieurs degrés. On voit d'ordinaire plusieurs bandes à la fois. Elles paraissent, par un effet de perspective, converger vers le même point de l'horizon et se réunir également au point opposé. Les éléments constitutifs sont encore ici ceux du *Cirrus*, c'est-à-dire des fibres, des flocons ou une matière amorphe. Les fibres s'orientent souvent de certaines manières déterminées par rapport à la longueur des bandes. Tout ce qui a été dit ci-dessus sur les couleurs du *Cirrus* s'applique entièrement au *Tracto-cirrus*.

On peut distinguer plusieurs variétés dans ce nuage. (Dans les définitions suivantes, l'axe d'une bande est la ligne médiane que l'on suppose traverser la bande longitudinalement.)

1. *Tracto-cirrus filosus*. — Composé de fibres longitudinales, parallèles.

2. *Tracto-cirrus pennatus*. — En plumes : fibres obliques par rapport à l'axe, disposées symétriquement de chaque côté de celui-ci.

3. *Tracto-cirrus vertebratus*. — Fibres perpendiculaires à l'axe, ce dernier étant marqué ou non par un cordon.

4. *Tracto-cirrus implexus.* — Texture du *Cirrus implexus.*

5. *Tracto-cirrus floccosus.* — Flocons légers, sans fibres.

6. *Tracto-cirrus lactosus.* — Poudreux, ne présentant aucun détail.

Le *Cirro-stratus* est un voile continu ou interrompu par des éclaircies, souvent léger et mince, d'autres fois épais au point de cacher entièrement le soleil. On y reconnaît d'ordinaire la texture filamenteuse, si fréquente dans les *Cirrus*. Ce voile est très étendu et finit presque toujours par couvrir tout le ciel (1). Le bord en est parfois rectiligne et nettement limité, mais, le plus souvent, il est déchiqueté ou même fragmenté. Les portions détachées du grand voile ne sont, du reste, autre chose que des *Cirrus* ou des *Tracto-cirrus*. La couleur du *Cirro-stratus* est blanche, grise ou noirâtre, suivant l'épaisseur du voile. A l'aurore et vers le soir, celui-ci peut se colorer vivement en jaune ou en rouge, comme les autres nuages supérieurs.

On distingue dans le *Cirro-stratus* les variétés suivantes, qui peuvent coexister dans un seul et même voile et se succéder sans interruption dans le ciel, par suite du mouvement de translation qui les anime.

1. *Cirro-stratus fascigerus.* — Voile formé de filaments fins, droits, parallèles, assez distincts, quelquefois réunis en faisceaux.

2. *Cirro-stratus implexus.* — Filaments courbes, enchevêtrés, formant un ensemble comparable à des flocons de laine ou d'ouate. Si les filaments sont courts et peu distincts, cette variété passe à la suivante.

3. *Cirro-stratus floccosus.* — Assemblage de flocons légers de diverses grandeurs, depuis ceux qui n'ont qu'un quart de degré jusqu'à ceux qui ont 2° de diamètre ou davantage et qui sont assez semblables à des *Fracto-cumulus*, à de petits *Cumulus* ou même au *Strato-cumulus*, sans être toutefois aussi compacts que ces derniers nuages.

4. *Cirro-stratus lactosus.* — Voile uniforme et mince, laissant percer le bleu du ciel (ciel laiteux). Il ne faut pas confondre cet aspect avec celui que prend le ciel lorsque la transparence de l'air est faible dans le voisinage de la terre et que les objets situés à quelque distance se montrent voilés.

(1) On ne voit pas pourquoi, dans l'*Atlas international*, si la figure 5 est un *Cirro-stratus*, la figure 1 est un *Cirrus*, les *Cirrus* étant définis des nuages isolés. En présentant le *Cirro-stratus* comme un voile fin, blanchâtre, sans parler de son étendue, l'*Atlas* a donné lieu à des confusions avec le *Margarodes*, l'*Incertus*, etc., d'autant plus qu'il n'est fait mention nulle part, dans l'*Atlas*, de ces derniers nuages. Le nuage de la figure 5 de l'*Atlas* ne peut pas s'appeler un voile fin. Il offre une grande ressemblance avec le *Margarodes*.

5. *Cirro-stratus informis*. — Tapis épais, plus ou moins uniforme, voilant fortement ou cachant même tout à fait le soleil, de couleur grise ou noirâtre. Il est facile de confondre ce nuage avec l'*Alto-stratus*.

Il arrive que le *Cirro-stratus*, en particulier sous la forme *informis*, se montre partagé en longues bandes parallèles, entre lesquelles la matière du voile est amincie.

Lorsque, dans les nuages supérieurs, on remarquera des portions formées de grains ou de globules et semblables à certaines variétés de l'*Alto-cumulus*, telles que le *Corrosus* et surtout le *Granosus*, on donnera à ces portions le nom de *Cirro-cumulus*. La forme, ici, n'est donc pas seule considérée; la hauteur relative est également prise en considération.

Remarque I. — On peut observer des ondulations dans les *Cirrus*, dans le *Tracto-cirrus*, dans le *Cirro-stratus* et dans le *Cirro-cumulus*.

Les *Cirrus* peuvent offrir des *lacunes circulaires*.

Remarque II. — Les halos sont rares dans les *Cirrus* et dans les *Tracto-cirrus*, mais fréquents dans le *Cirro-stratus*. Ils persistent souvent pendant plusieurs heures dans ce dernier nuage; d'autres fois, quand le voile n'est pas homogène, ils disparaissent et réapparaissent à diverses reprises.

Remarque III. — Les *Cirrus* sont les avant-coureurs des cyclones ou dépressions. Dans nos contrées, on les voit apparaître du côté de l'ouest, précédant le *Cirro-stratus*, mais ce dernier nuage peut se montrer dès l'abord. Puis arrive l'*Alto-stratus*, précédé ou non de fragments nuageux isolés, qui appartiennent également au niveau nuageux moyen et qu'il est parfois difficile de discerner sous le *Cirro-stratus*, lorsque celui-ci est épais. Enfin vient le *Nimbus* ou le *Cumulus*. La série n'est pas toujours complète, ainsi que nous l'avons déjà dit précédemment.

Après la pluie, si le *Nimbus* se retire, on peut voir l'*Alto-stratus* et, dans les éclaircies de celui-ci, le *Cirro-stratus* ou des *Cirrus*, ces nuages supérieurs tranchant par leur blancheur sur ceux du niveau moyen, qui sont gris ou noirâtres.

Les teintes vives qu'affectent les nuages supérieurs au lever et au coucher du soleil, permettent de faire aisément la distinction entre les nuages des deux niveaux.

Nuages supérieurs.

ESPÈCES.	VARIÉTÉS.
Cirrus	*C. filosus.*
	C. uncinus.
	C. fascigerus.
	C. implexus.
	C. confertus.
	C. floccosus.
	C. lactosus.

Nuages supérieurs *(suite)*.

ESPÈCES.	VARIÉTÉS.
Tracto-cirrus . . .	*T.-c. filosus.*
	T.-c. pennatus.
	T.-c. vertebratus.
	T.-c. implexus.
	T.-c. floccosus.
	T.-c. lactosus.
Cirro-stratus . . .	*C.-s. fascigerus.*
	C.-s. implexus.
	C.-s. floccosus.
	C.-s. lactosus.
	C.-s. informis.
Cirro-cumulus.	

Remarque. — Il faut appliquer éventuellement à certaines formes le qualificatif d'*undulatus*.

APPENDICE

Instructions pour l'observation des nuages.

Lorsqu'on observe l'aspect du ciel dans le but d'en faire une description fidèle, qui puisse servir aux études météorologiques, il faut avant tout examiner si les nuages que l'on a sous les yeux ne flottent pas à des niveaux différents. Les mouvements relatifs et les différences de couleurs permettent d'ordinaire, avec la considération des formes, de se prononcer sur ce point. Il arrive fréquemment que les nuages se superposent en deux ou trois étages. Ceux des altitudes moyennes occupent parfois deux niveaux différents; cela arrive aussi, mais plus rarement, aux nuages inférieurs.

Il faudra, en second lieu, déterminer exactement les espèces et les variétés des nuages. On se trouvera souvent en présence de formes qui ne sont pas décrites. On se contentera alors de mentionner l'espèce dont elles se rapprochent le plus ou d'indiquer, tout au moins, le niveau (supérieur, moyen ou inférieur) auquel elles appartiennent. Il arrive aussi que des nuages sont intermédiaires entre deux espèces ou variétés; il suffira, dans ce cas, de le constater.

Si l'observateur ne croyait pas pouvoir faire toujours la distinction des variétés définies dans le présent *Atlas*, il serait recommandable qu'il s'attachât à noter du moins les suivantes : *Alto-cumulus floccus, margarodes* et *castellatus; Cirrus uncinus; Tracto-cirrus pennatus* et *vertebratus*. Il y aura toujours également un grand intérêt à connaître quels sont les nuages auxquels on aura pu appliquer les qualificatifs *undulatus* et *mammatus*.

Quand le ciel sera couvert uniformément, il faudra se contenter d'indiquer cette particularité, si l'on ne parvient pas à faire une détermination exacte du voile nuageux. S'il existe des éclaircies dans un grand voile ou tapis plus ou moins uniforme, les nuages montrent souvent, au bord des ouvertures, des particularités de forme qui lèvent toute incertitude. Le plus souvent, du reste, on peut assigner à un tapis uniforme sa place dans les trois niveaux nuageux, si l'on a eu soin d'examiner le ciel attentivement et sans interruption avant l'apparition de la masse uniforme. Ce n'est que dans le cas où un *Alto-stratus* floconneux s'avance par lambeaux sous un *Cirro-stratus* épais, d'un gris foncé, que l'on peut se trouver finalement dans l'impossibilité de décider auquel des deux niveaux on a affaire. L'examen du halo et de la couronne sera précieux dans de semblables cas.

4

On devra mentionner l'orientation du *Tracto-cirrus* et des bandes formées par des nuages moyens. Si un grand banc est terminé par un bord rectiligne, on notera également l'orientation de celui-ci. On fera de même pour les bandes diffuses et pour les filaments parallèles que l'on distinguera dans le *Cirro-stratus;* pour les filaments du *Cirrus fascigerus*, enfin pour les ondulations que l'on voit souvent dans les nuages des deux niveaux supérieurs. Le *Strato-cumulus* et divers nuages inférieurs offrent souvent, dans le voisinage de l'horizon, un aspect barré, qui est un simple effet de perspective et qui ne correspond à aucune orientation véritable : on n'aura pas à le renseigner.

Il est d'usage, lorsque l'on observe le ciel, de noter la *nébulosité*, c'est-à-dire la quantité de nuages estimée en dixièmes du ciel. On se sert donc des nombres 0 à 10. Si l'on n'aperçoit pas le moindre nuage, il sera bon d'inscrire à côté du nombre 0 l'indication *serein*. Si la nébulosité doit être représentée par 10, on ajoutera à ce nombre la remarque *éclaircies*, si l'on voit quelques portions bleues du ciel (des étoiles, la nuit) ; s'il n'y a aucune éclaircie, on notera *couvert*.

S'il tombe de la pluie, de la neige ou d'autres précipitations au moment de l'observation, on l'inscrira dans le cahier.

Outre l'indication de la nébulosité générale, il sera intéressant d'assigner à chaque niveau la part qui lui revient dans ce chiffre. Il sera utile aussi, lorsque les masses nuageuses n'occuperont qu'une assez faible portion du ciel à partir de l'horizon, de noter de quel côté elles se montrent.

Après toutes les déterminations qui se rapportent à la forme et à la hauteur relative des nuages, ainsi qu'à la nébulosité, il faut procéder à l'examen des directions suivies par les nuages. Il ne suffit pas, pour cela, de suivre des yeux le mouvement des nuages dans le ciel ; ce procédé n'est exact que dans le cas de nuages ayant une grande vitesse apparente. D'ordinaire il faut recourir à un dispositif fournissant à l'œil des points de repère projetés sur le ciel ou projeter l'image du ciel sur des repères au moyen d'un miroir. Ce dernier procédé est très simple. Le miroir dont on se sert est installé horizontalement. On y a gravé une rose des vents. On l'oriente au moyen de repères que l'on a tracés sur le support. Pour faire une observation, on se placera de façon à amener au centre du miroir l'image d'un point remarquable du nuage ; on verra ensuite ce point se déplacer suivant une des directions de la rose. Il est essentiel que l'œil de l'observateur reste bien immobile pendant cette opération.

On pourra orienter le miroir, soit par l'ombre d'un fil à plomb au moment du passage du soleil au méridien, soit au moyen de la boussole, soit par l'observation de la polaire.

INDEX DES PLANCHES

Toutes les photographies reproduites sur les planches ont été faites à l'Observatoire royal, à Uccle (Bruxelles).

Les figures, comme toutes celles du même genre, embrassent une trop faible partie du ciel, pour que les caractères distinctifs des trois espèces de nuages supérieurs puissent s'y mettre en évidence. C'est l'observation du ciel au moment de la pose qui seule a permis de faire la détermination de ces espèces.

On a indiqué, après les noms des nuages, les dates et les heures de la pose, les orientations et les hauteurs des nuages au-dessus de l'horizon.

Les numéros d'ordre des photographies sont précédés de l'abréviation Ph.

PLANCHE I.

Fig. 1. — *Cirrus filosus*. 7 juillet 1897, 13 h. 15 m., W. Ph. 209.

Fig. 2. — *Cirrus implexus*. 8 août 1903, 15 h. 0 m., NNW., sommet à 35°. Ph. 814.

Fig. 3. — *Cirrus floccosus*. 13 novembre 1897, 12 h. 38 m., SSW., 40°. Ph. 329.

Fig. 4. — *Tracto-cirrus pennatus*. 28 juin 1899, 9 h. 52 m., SSE., 45°. Ph. 588.

PLANCHE II.

Fig. 5. — *Tracto-cirrus vertebratus* avec ondulations orientées suivant l'axe longitudinal du nuage, c'est-à-dire NW.-SE. 4 octobre 1900, 10 h. 0 m., SSW., 30°. Ph. 689.

Fig. 6. — *Cirro-stratus fascigerus*. 17 août 1897, 15 h. 37 m., SW. Ph. 254. Du même voile que les nuages de la figure 9.

Fig. 7. — Bord d'un *Cirro-stratus implexus*. 14 décembre 1897, 11 h. 34 m., S., 45°. Ph. 338. Traces de halo dans ces nuages. A 10 h. 15 m., ce voile était si épais, que le ciel avait l'aspect de la figure 7 de l'*Atlas international des nuages* (*Alto-stratus*).

Fig. 8. — Bord d'un *Cirro-stratus implexus* passant au *Cirro-stratus informis* près de l'horizon; *Cumulus humilis*. 17 mai 1898, 13 h. 40 m., SSE., bord à 23°. Ph. 405. Le voile était diffus, peu clair; il n'était blanc que près de l'horizon. Bleu du ciel magnifique.

PLANCHE III.

FIG. 9. — *Cirro-stratus floccosus, Fracto-cumulus.* 17 août 1897, 15 h. 34 m., W. Ph. 253. Du même voile que les nuages de la figure 6.

FIG. 10. — *Cirro-stratus floccosus.* 22 mars 1901, 14 h. 25 m., SSE., 45°. Ph. 703. Traces de halo dans ces nuages; halo mieux marqué dans d'autres portions de ce voile, qui sont fibreuses.

FIG. 11. — *Alto-cumulus.* 25 juillet 1898, 17 h. 38 m., WNW., 50°. Ph. 439.

FIG. 12. — *Alto-cumulus floccus.* 28 juillet 1900, 12 h. 10 m., ESE , 35°. Ph. 670.

PLANCHE IV.

FIG. 13. — *Alto-cumulus sphericus.* 20 juin 1899, 16 h. 47 m., SW., 48°. Ph. 582.

FIG. 14. — *Alto-cumulus granosus.* 20 août 1898, 14 h. 56 m., SSW., 51°. Ph. 453.

FIG. 15. — *Alto-cumulus corrosus.* 24 mars 1899, 13 h. 42 m., ESE., 30°. Ph. 548. Ce nuage s'est formé sur place, sous les yeux de l'observateur. Il se modifiait rapidement. A 13 h. 49 m., il s'était accrû de divers côtés (Ph. 547 et 568); à 14 h. 7 m., la masse nuageuse s'était transformée en *Cirroïdes* (Ph. 570).

FIG. 16. — *Alto-cumulus incertus, Alto-cumulus floccus.* 27 juillet 1900, 11 h. 40 m., W., 50°. Ph. 668.

PLANCHE V.

FIG. 17. — *Alto-cumulus margarodes, Alto-cumulus granosus.* 27 novembre 1896, 13 h. 53 m. Ph. 74.

FIG. 18. — *Alto-cumulus margarodes, Alto-cumulus granosus, Cumulus compositus.* 23 août 1897, 10 h. 55 m., SSW., 25°. Ph. 265. Bord d'un banc de gros moutons.

FIG. 19. — *Alto-cumulus margarodes* avec ondulations. 17 mars 1898, 11 h. 16 m., SE., 30°. Ph. 369.

FIG. 20. — *Alto-cumulus margarodes* avec ondulations. 14 avril 1898, 12 h. 18 m., SSE., 30°. Ph. 373. Ce nuage et d'autres semblables, qui l'accompagnaient, ont produit une couronne superbe et des irisations. Tous se modifiaient rapidement, s'accroissant et décroissant ensuite.

PLANCHE VI.

FIG. 21. — *Alto-cumulus*; banc terminé par un bord droit. 13 novembre 1896, 9 h. 54 m., SSW. Ph. 57.

FIG. 22. — Bord d'un *Alto-stratus.* 5 juin 1898, 17 h. 22 m., WSW. Ph. 413. Le haut de la figure est une portion uniforme, sombre, du voile; cette portion se termine inférieurement par un bord éclairé vivement, qui est à la hauteur de 12°; plus bas, deux grands lambeaux allongés, entre lesquels apparaît un *Cirro-stratus* diffus. Il est tombé des gouttes de cet *Alto-stratus* vers 17 h. 15 m.

Fig. 23. — *Cumulus*. 4 juin 1901, 14 h. 25 m., N. Ph. 722. Bleu superbe.

Fig. 24. — *Cumulus congestus*. 23 février 1903, 13 h. 59 m., SSW. Ph. 763. A 13 h. 53 m., on observait un *Alto-stratus* et quelques *Cumulus*. La photographie reproduite ici est prise d'un côté où le voile moyen était entièrement caché par les nuages inférieurs. A 14 h. 15 m., les *Cumulus* étaient remplacés par un *Nimbus*, qui versa de la pluie pendant 10 m.

PLANCHE VII.

Fig. 25. — *Cumulus congestus*, *Cumulus compositus*, *Pileus*. 31 août 1899, 11 h. 32 m., NE., 22°. Ph. 605.

Fig. 26. — *Cumulus compositus*, *Stratulus*, *Alto-stratus*. 25 juin 1898, 13 h. 10 m., WNW., le *Stratulus* à 25°. Ph. 415. De l'*Alto-stratus* on ne voit que le bord, dans le haut de la figure.

Fig. 27. — *Pallio cumulus mammatus*. 7 juillet 1898, 11 h. 55 m., NW.; la poche la plus basse à 23°. Ph. 426. Cette masse nuageuse provenait de *Cumulus*.

Fig. 28. — *Strato-cumulus*. 24 septembre 1898, 13 h. 36 m., S. Ph. 470.

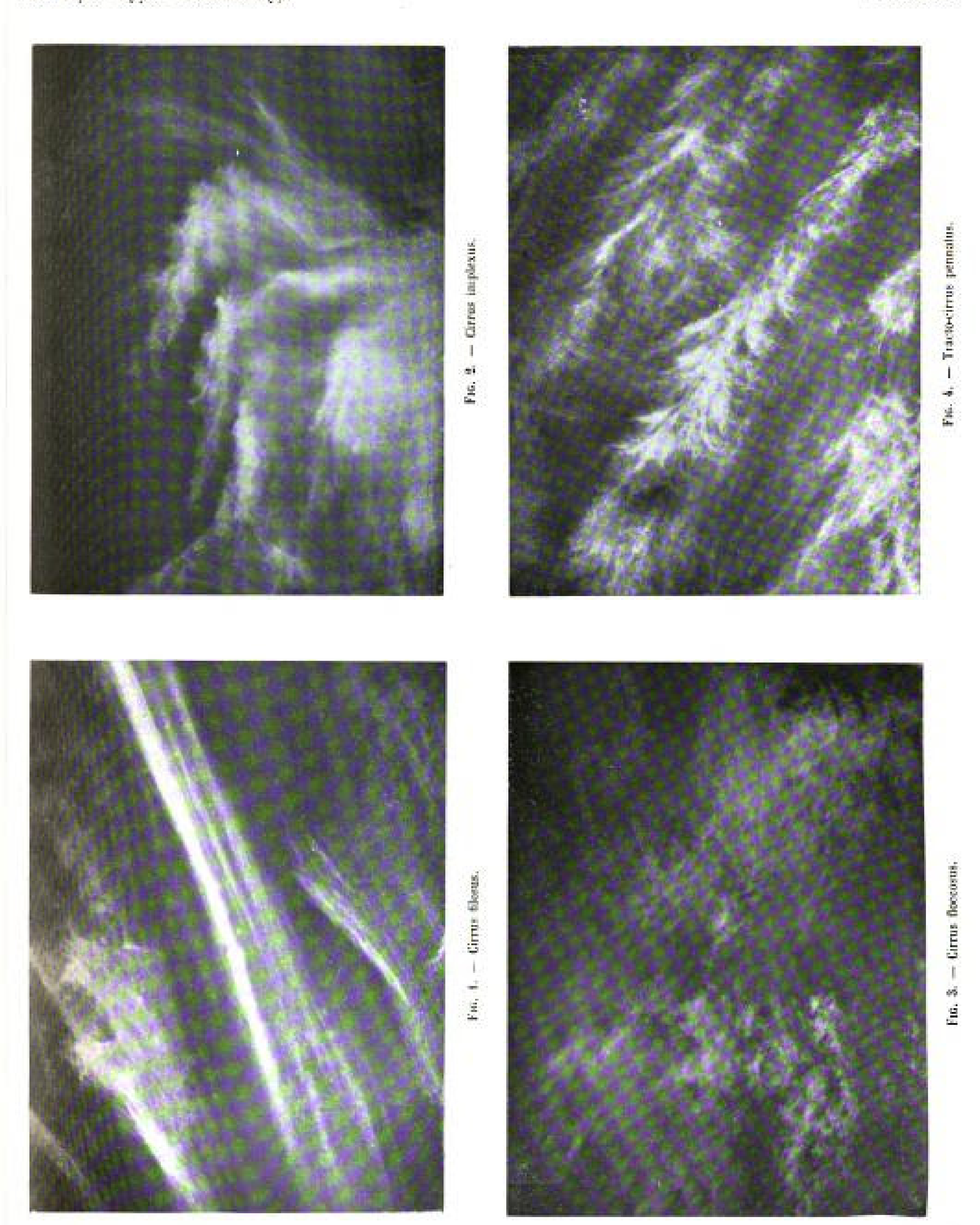


Fig. 2. — Cirrus implexus.

Fig. 4. — Tracto-cirrus pennatus.

Fig. 1. — Cirrus fibrosus.

Fig. 3. — Cirrus floccosus.

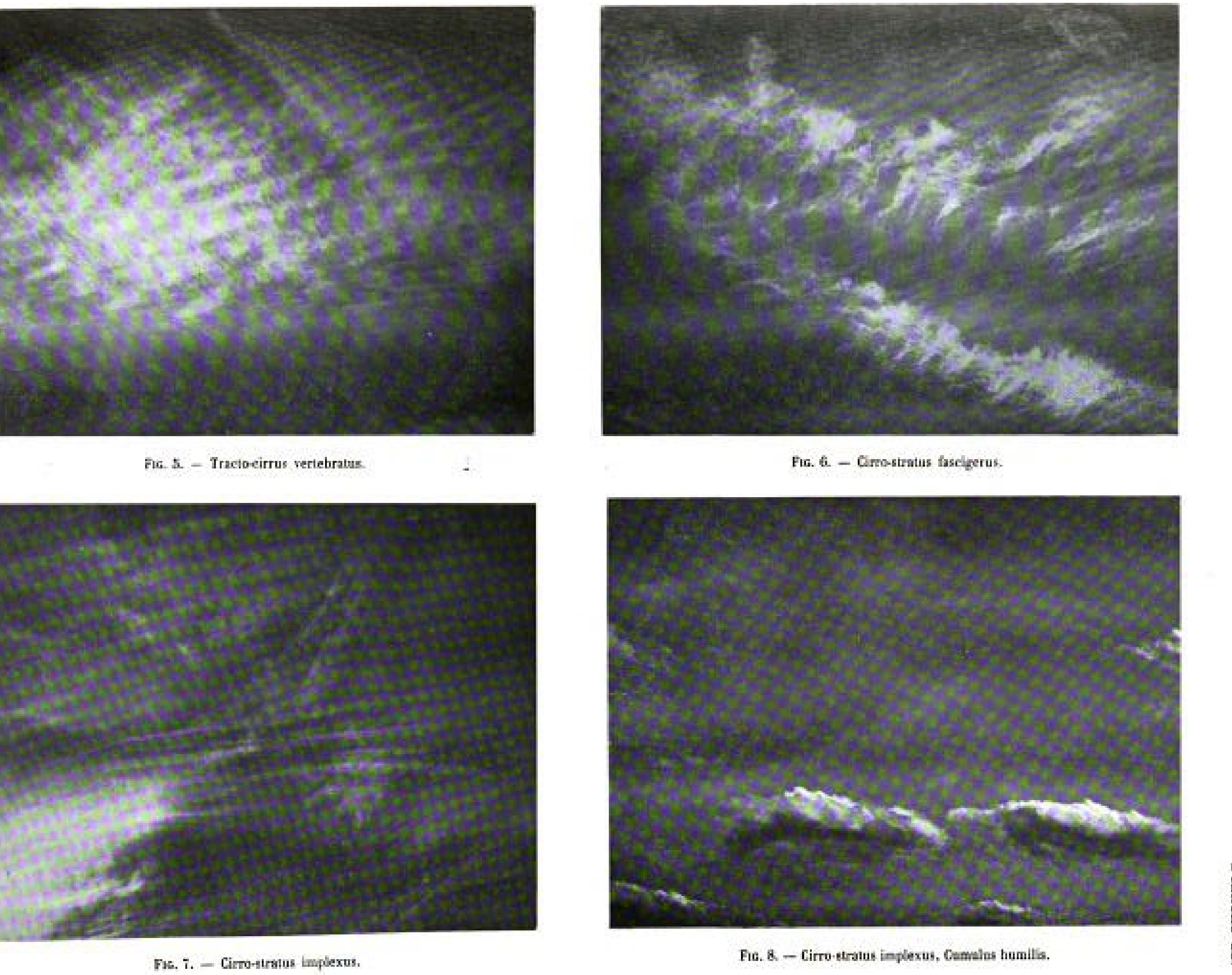


Fig. 5. — Tracto-cirrus vertebratus.

Fig. 6. — Cirro-stratus fascigerus.

Fig. 7. — Cirro-stratus implexus.

Fig. 8. — Cirro-stratus implexus, Cumulus humilis.

Planche III.

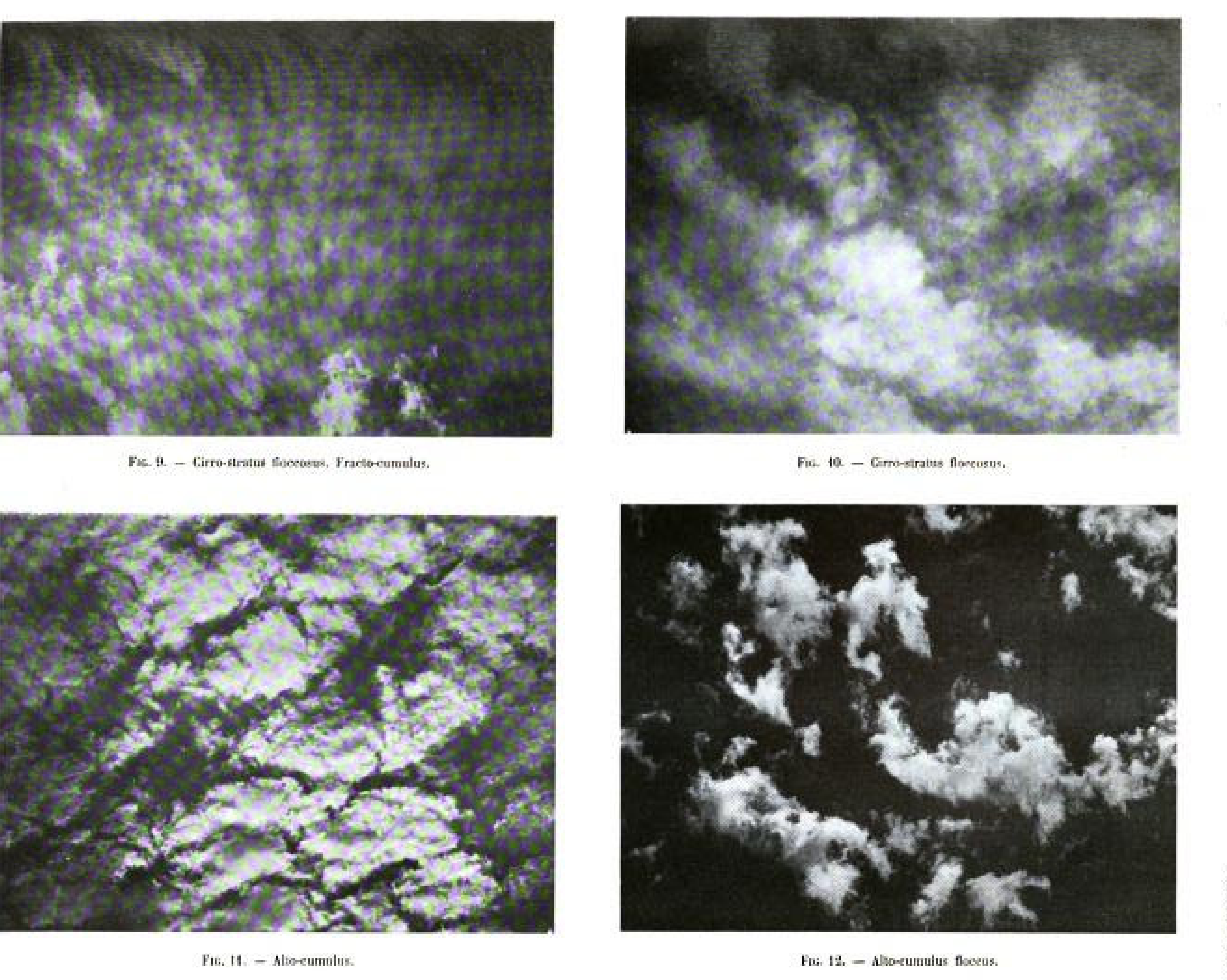


Fig. 9. — Cirro-stratus floccosus. Fracto-cumulus.

Fig. 10. — Cirro-stratus floccosus.

Fig. 11. — Alto-cumulus.

Fig. 12. — Alto-cumulus floccus.

Planche IV.

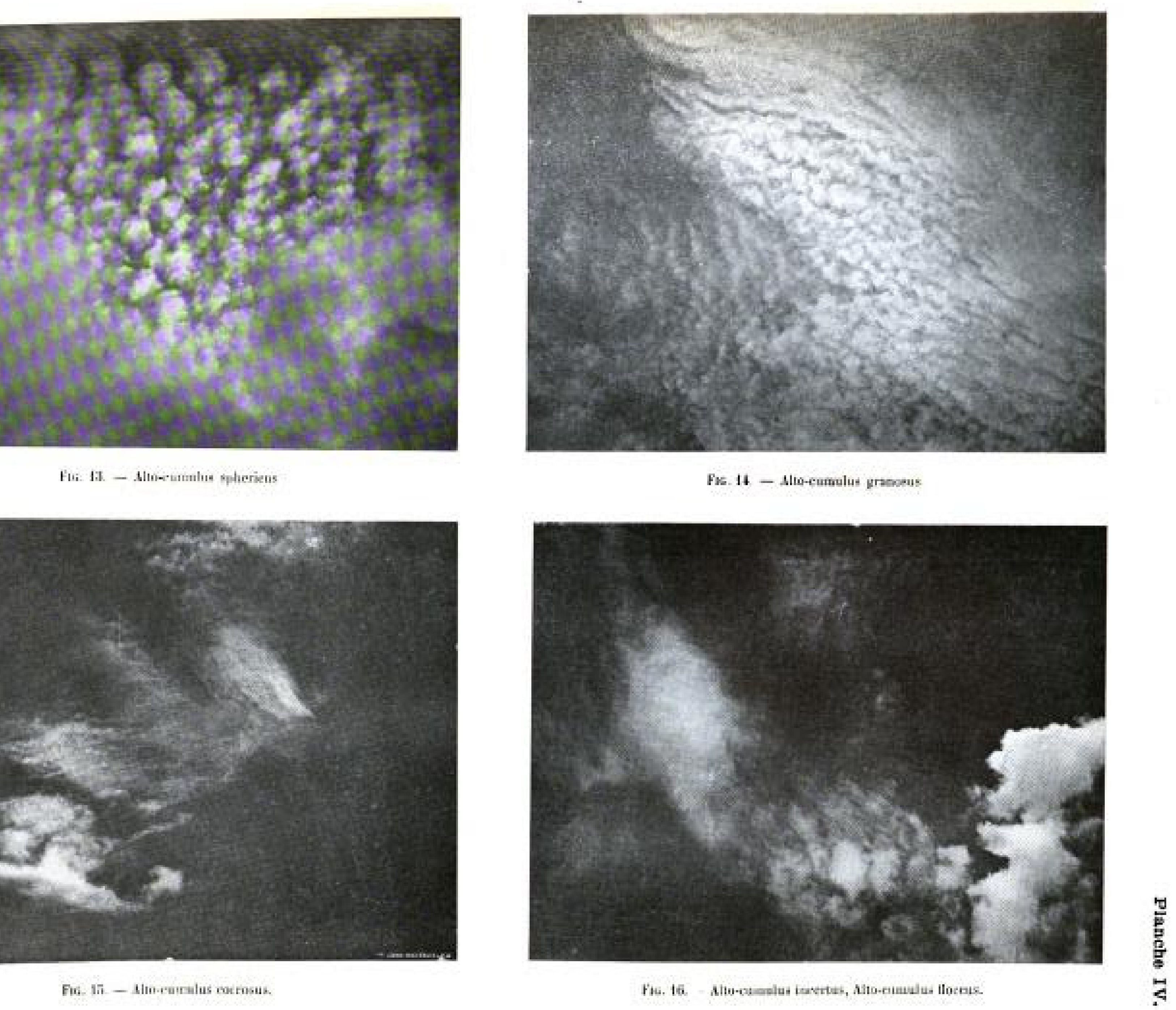


Fig. 13. — Alto-cumulus sphericus

Fig. 14. — Alto-cumulus granosus

Fig. 15. — Alto-cumulus coccosus.

Fig. 16. — Alto-cumulus incertus, Alto-cumulus floccus.

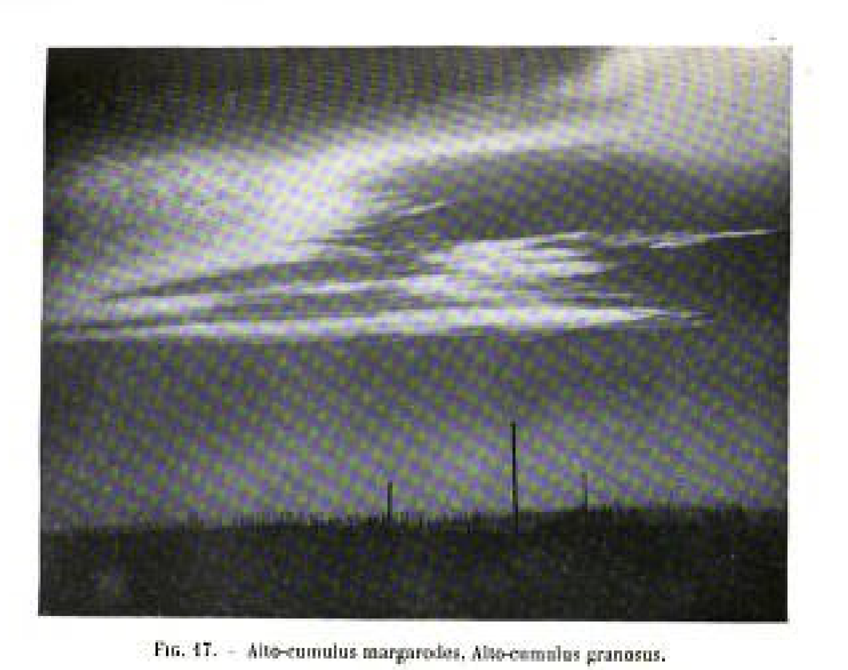


Fig. 17. — Alto-cumulus margarodes, Alto-cumulus granosus.

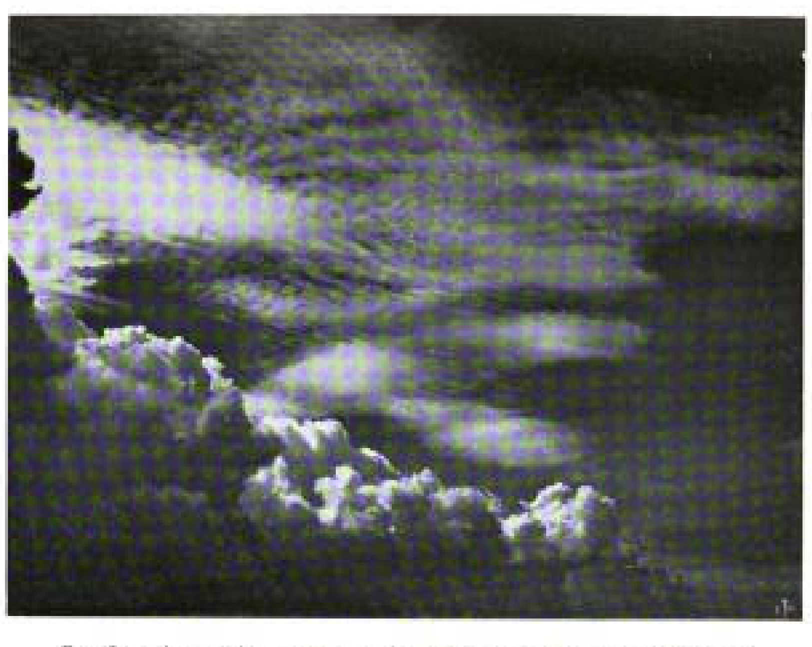


Fig. 18. — Alto cumulus margarodes, Alto-cumulus granosus, Cumulus compositus



Fig. 19. — Alto-cumulus margarodes.



Fig. 20. — Alto cumulus margarodes.

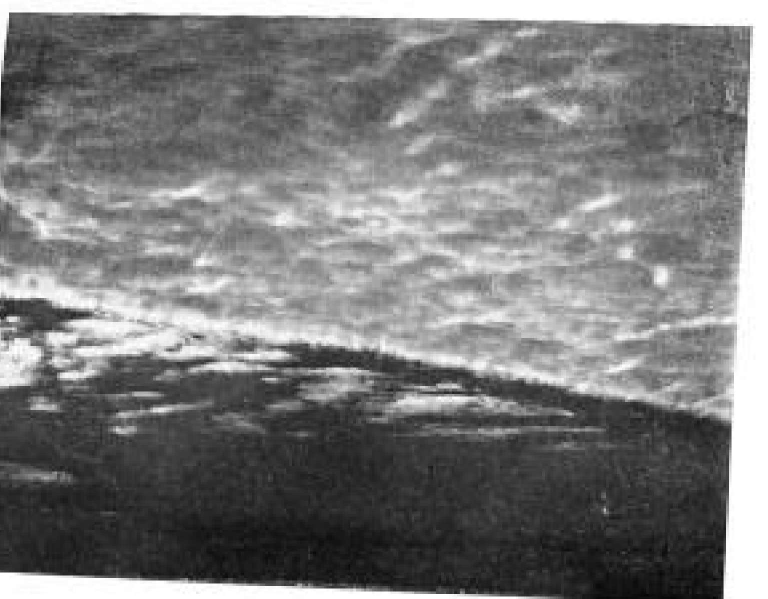


Fig. 21. — Alto-cumulus.



Fig. 22. — Alto-stratus.



Fig. 23. — Cumulus.

Fig. 24. — Cumulus congestus.

Fig. 26. — Cumulus compositus, Stratulus, Alto-stratus.

Fig. 28. — Strato-cumulus.

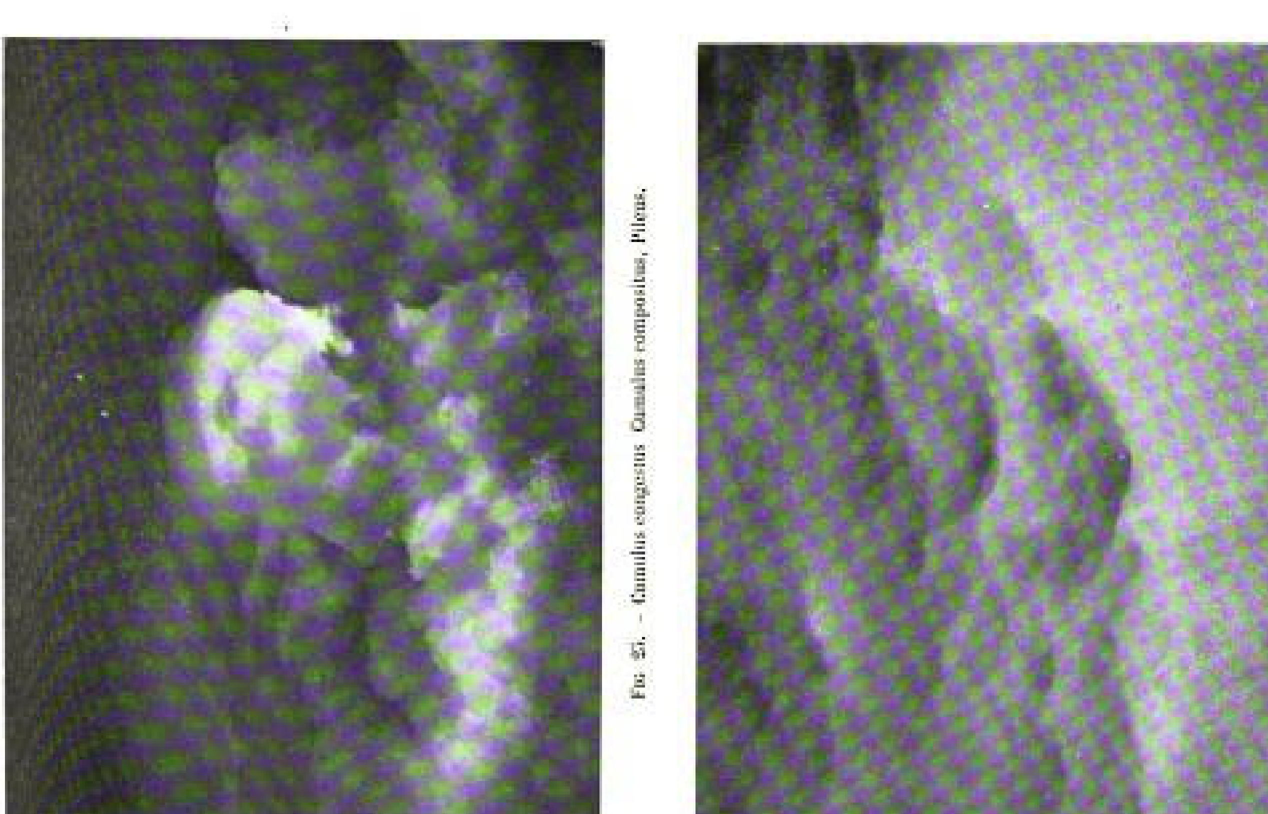


Fig. 25. — Cumulus congestus Cumulus compositus, Pileus.

Fig. 27. — Pallio-cumulus mammatus.

